

琉球大学学術リポジトリ

ヤギ子宮の発情周期、妊娠に伴う変化(畜産学科)

メタデータ	<p>言語:</p> <p>出版者: 琉球大学農学部</p> <p>公開日: 2008-02-14</p> <p>キーワード (Ja):</p> <p>キーワード (En):</p> <p>作成者: 渡嘉敷, 綏宝, 川島, 由次, 工藤, 規雄, Tokashiki, Suiho, Kawashima, Yoshitsugu, Kudo, Norio</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4433

ヤギ子宮の発情周期、妊娠に伴う変化

渡嘉敷綏宝* 川島由次* 工藤規雄**

Suio TOKASHIKI, Yoshitsugu KAWASHIMA and Norio KUDO: Histological changes on uterus of goats with estrous cycle and pregnancy

I 緒 言

子宮の組織学的構造は種々の性ホルモンの支配を受けて周期的变化を来し、また妊娠した場合は受精卵の発育とともに急激な变化を来すことがしられている。

発情周期や妊娠に伴う子宮の組織学的所見については豚についてCorner(5)、牛についてAsdellら(2)、Herrick(7)、山内ら(14, 15)、靈長類についてBartelmez(4)、Ecksteinら(6)、兎について堤(13)、ラットについてAllen(1)等多くの研究がある。ヤギ子宮についてこの種の研究は極めて少なく、西田(8, 9)の台湾並びに韓国在来山羊の生殖器官の形態学的研究が主なるものである。著者らは沖縄産ザーネン雑種の子宮材料を用いて発情周期および妊娠にともなう組織学的構造の変化について検討をおこなったのでその概要を報告する。

II 実験材料ならびに方法

1. 実験材料

実験材料は1972年5月26日より同年12月27日の間に沖縄県那覇市においてと殺した20体のザーネン雑種ヤギの子宮である(表1)。

2. 実験方法

1) 材料の処理

材料採取にあたっては左総頸動脈より放血致死後、外陰部周囲に割を入れ、子宮に分布する脈管を傷つけないようにして内部生殖器を取出した。

上述の材料より組織材料として子宮角の分岐部より左右共1~5cm先の部で子宮腔面を含む子宮壁を探取し、Zenker—Formol固定後、常法によりパラフィン包埋、約4~8μの切片を作製し、Hematoxylin—Eosin染色、Azan染色、Weigert染色並びにPAS染色を施して観察した。

2) 発情周期並びに妊娠時期の判定

発情周期の時期の判定については著者らの既報(12)によった。また妊娠時期については交配日が不明のためZietzschmann u, Krölling(16)のヒツジの妊娠週令における胎児体長に準じて算定した。

* 琉球大学農学部畜産学科

** 北海道大学獣医学部

琉球大学農学部学術報告 20: 191~201(1973)

本論文の要旨は第75回日本獣医学会(1973年4月)において報告した。

Table 1. Outlines of goats from which materials were obtained

表 1. 実験材料採取ヤギの概要

Case No.	Animal No.	Estrous cycle and pregnancy	Age (yr)	Body weight (kg)	Body length (cm)	Chest girth (cm)
1	143	Non-breeding season	3	27	75	70
2	149	Proestrus	4	54	85	90
3	140	Estrus	4	45	76	81
4	156	"	4	42	77	81
5	137	Metestrus	3	45	80	85
6	135	"	4	45	82	83
7	138	"	4	46	80	87
8	139	Diestrus	0	21	63	67
9	152	"	1	26	70	72
10	151	"	3	48	80	80
11	136	"	4	44	80	82
12	147	"	4	63	82	90
13	148	Pregnant 4 wks	4	33	72	73
14	154	"	4	36	75	77
15	145	Pregnant 9 wks	0	21	65	65
16	157	Pregnant 11 wks	0	28	70	75
17	142	"	3	48	81	87
18	141	"	4	36	80	77
19	150	Pregnant 15 wks	3	30	70	80
20	155	Pregnant 18 wks	4	38	73	79

3) 上皮細胞の高さの測定

Ocular micrometerを用い、倍率400倍の顕微鏡2~3視野に現われた上皮細胞について細胞基底部から避離面までの高さを測定し、その平均値をその例の上皮細胞の高さとした。

III 成 績**1. 上皮細胞の高さ**

上皮細胞はその殆どが単層あるいは多列性の立方ないしは円柱上皮である。発情周期の同一な群別に各例の上皮細胞の高さを一括表示すると表2のごとくなる。その値を発情周期の各時期について比較するため表2より同一時期の例の上皮細胞の高さの平均値を示すと表3のごとくなる。すなわち、非妊娠例においては発情後期が最も高く、次いで発情休止期の順となり、発情前期と発情期はほぼ等しく、非繁殖期が最も低い。妊娠時は変動があるようで、妊娠前半は高いが、後半になると低くなる傾向を示す。一般的に子宮小丘よりも子宮小丘間の上皮細胞が高い。

Table 2. Height of epithelial cells

表 2. 上皮細胞の高さ

Case No.	Estrous cycle and pregnancy	Caruncle μ	Intercaruncle μ
1	Non-breeding season	13	13
2	Proestrus	16	21
3	Estrus	14	20
4	"	18	25
5	Metestrus	26	30
6	"	26	33
7	"	26	33
8	Diestrus	20	27
9	"	22	25
10	"	21	26
11	"	21	29
12	"	26	27
13	Pregnant 4 wks	—	—
14	"	—	—
15	Pregnant 9 wks	25	26
16	Pregnant 11 wks	—	—
17	"	29	33
18	"	26	33
19	Pregnant 15 wks	20	22
20	Pregnant 18 wks	—	23

Table 3. Height of epithelial cells

表 3. 上皮細胞の高さ

Estrous cycle and pregnancy	Caruncle		Intercaruncle	
	Number of samples	Height μ	Number of samples	Height μ
Non-breeding season	1	13	1	13
Proestrus	1	16	1	21
Estrus	2	16	2	23
Metestrus	3	26	3	32
Diestrus	5	22	5	27
Pregnant 9~11 wks	3	27	3	31
Pregnant 15~18 wks	1	20	2	23

2. 上皮組織内間細胞の出現

少數例の上皮組織において一般の上皮細胞の間に細胞質内に Azan 染色でオレンジ色から青色までの種々の染色性を示し、H.E.染色でエオジンに濃染する顆粒を有し、上下に細長な細胞 (Fig. 1, 2) が認められる。その顆粒はまたPAS陽性である。



Fig. 1. Intercalary cell seen in epithelial tissue (estrus). Case No. 3, Hematoxylin-Eosin stain, X 750



Fig. 2. Intercalary cell seen in epithelial tissue (estrus). Case No. 3, Azan stain, X750

Table 4. Appearance of intercalary cell in epithelial tissue

表 4. 上皮組織内への間細胞の出現

Case No.	Caruncle	Intercaruncle
1	-	-
2	+	+
3	++	++
4	++	+
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	-	-
18	-	-
19	-	-
20	-	-

Note

- : Not appeared
- + : Appeared in small amount
- ++ : Appeared in moderate amount

この細胞の出現状態を各標本について子宮小丘の部、子宮小丘間の部に分けてみると表4のごとくであり、それを発情周期の各時期および妊娠時毎に一括表示すると表5のごとくなる。すなわち、この細胞は発情前期に出現し始め、発情期に増多し、発情後期には認められなくなる。本細胞を一応間在細胞と呼ぶことにする。

Table 5. Appearance of intercalar cell in epithelial tissue

表 5. 上皮組織内への間在細胞の出現

Estrous cycle and pregnancy	Caruncle				Intercaruncle			
	Number of samples	-	+	++	Number of samples	-	+	++
Non-breeding season	1	1			1	1		
Proestrus	1		1		1		1	
Estrus	2			2	2		1	1
Metesurus	3	3			3	3		
Diestrus	5	5			5	5		
Pregnant 9~11 wks	3	3			3	3		
Pregnant 15~18 wks	1	1			2	2		

Note

- : Not appeared

+ : Appeared in small amount

++ : Appeared in moderate amount

3. 上皮組織内にみられる侵入細胞

上皮組織において、一般の上皮細胞の間に遊走細胞のみとめられるものが多い。それらの細胞を侵入細胞と呼称する。すなわち、それらはリンパ球 (Fig. 3)、大食細胞 (Fig. 4)、好酸球 (Fig. 5) な



Fig. 3. Lymphocytes appeared in epithelial tissue (diestrus). Case No. 8, Hematoxylin-Eosin stain, X750



Fig. 4. Macrophages appeared in epithelial tissue (estrus). Case No. 3, Hematoxylin-Eosin stain, X750



Fig. 5. Acidophil leucocytes appeared in epithelial tissue (pregnant 11 wks). Case No. 18, Azan stain, X750

どが大部分である。上述の3種細胞の出現状態を各例についてみると表6のごとくであり、それらを発情周期の各時期および妊娠例毎に一括すると表7のごとくなる。

Table 6. Intruded cells appeared in epithelial tissue

表 6. 上皮組織内にみられる侵入細胞

Case No.	Lymphocytes	Macrophages	Acidophil leucocytes
1	+	-	-
2	+	-	-
3	+	+	-
4	+	+	-
5	+	-	-
6	+	-	-
7	+	+	-
8	+	+	-
9	+	-	-
10	+	-	-
11	+	-	-
12	+	-	-
13			
14			
15	+	-	+
16			+
17	++	-	++
18	+	-	++
19	++	-	++
20	+	-	++

Note

- : Not appeared

+: Appeared in small amount

++: Appeared in moderate amount

Table 7. Intruded cells appeared in epithelial tissue

表 7. 上皮組織内にみられる侵入細胞

Estrous cycle and pregnancy	Lymphocytes			Macrophages			Acidophil leucocytes					
	Number of samples	-	+	++	Number of samples	-	+	++	Number of samples	-	+	++
Non-breeding season	1		1		1	1			1	1		
proestrus	1		1		1	1			1	1		
Estrus	2		2		2		2		2	2		
Metestrus	3		3		3	2	1		3	3		
Diestrus	5		5		5	4	1		5	5		
pregnant 9~11 wks	3		2	1	3	3			3			3
pregnant 15~18 wks	2		2		2	2			2			2

Note

- : Not appeared

+ : Appeared in small amount

++ : Appeared in moderate amount

侵入細胞については、リンパ球が発情周期の各時期に認められる。大食細胞は発情期に出現し、発情後期、発情休止期にも僅かに認められる。好酸球は発情周期中には認められないが、妊娠時には多数出現する。

4. 子宮内膜の結合組織

子宮内膜の結合組織線維は波状走向を呈するものが多く、その染色性は H. E. 染色でEosinに好染し、Azan染色では青く染まり (Fig. 6), PAS染色では桃色に染まるので膠原線維と思われる。この線維は緻密層には少ないが、海綿層と基底層には多数存在し、発情周期中顕著な増減は認められない。



Fig. 6. Collagenous fibers in the spongy layer of endometrium (estrus). Case No. 4, Azan stain, X300

5. 子宮腺の変化

子宮腺の上皮は殆んどが円柱上皮細胞で、発情期の被蓋上皮にみられるような間往細胞は発情周期、妊娠時を通じて認められなかった。

子宮腺は基底層より上皮層に近づくにしたがって腺腔も拡大し、大きくなる。

子宮腺の大きさは発情周期中顕著な変化はみられないが、妊娠が進むにつれて著しく肥大し、腺腔も拡大してその中に分泌物 (Fig. 7, 8) を認める。



Fig. 7. Secretion from uterine gland (pregnant 18 wks)
Case No. 20, Azan stain, X75

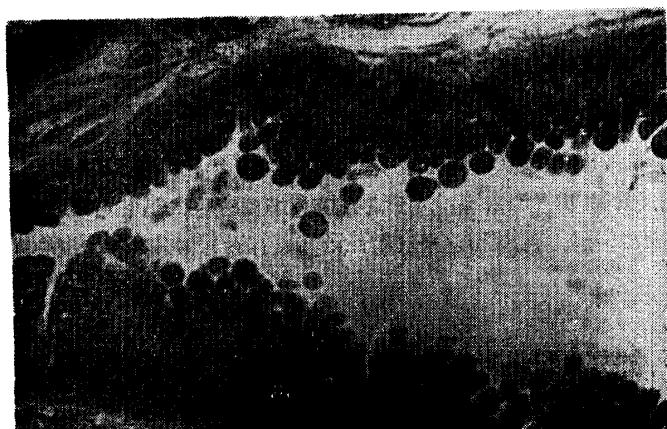


Fig. 8. High-power magnification of Fig. 7. Azan stain, X300

子宮腺の屈曲は非繁殖期、発情期には認められないが、発情後期、発情休止期には軽度の屈曲を示し、妊娠が進むにつれてその屈曲は顕著となる。

IV 総括および考察

卵巣は視床下部の性ホルモン並びに下垂体前葉の性腺刺激ホルモンの支配の下に卵胞発育、成熟、排卵、黄体形成、黄体退行と一連の変化がみられ、これらの変化は卵巣から分泌される Estrogen や Progesterone のフィードバック作用によって調節されるといわれている。一方子宮は卵巣から分泌さ

れるホルモンの支配を受けて周期的变化を示すことは周知の事実であるが、また一方黄体の退行には子宮内膜から分泌されると推定されている黄体退行因子 (Luteolysin) が主要な役割を果たすといわれている。従って子宮は妊娠、分娩以外に発情周期の回帰にとっても不可欠の器官である。

子宮の発情周期、妊娠に伴う組織学的变化の主なるものは著者らの今回の観察では上皮細胞の高さの变化、上皮組織内への特異的な間在細胞の出現、上皮組織内にみられる遊走性侵入細胞の出現、妊娠時の子宮腺の分泌の増進等である。

ヤギ子宮の上皮細胞の高さは発情後期が最も高く、次いで発情休止期の順となり、発情前期と発情期はほぼ等しく、非繁殖期が最も低い。妊娠時は前半は高いが、後半になると低くなる傾向を示す。

Corner (5) は豚子宮の上皮細胞についての所見で排卵後 4～7 日と 8～10 日が最も高く、10～14 日から次第に低くなり、14～20 日には著しく低くなると述べている。豚は周年発情周期を繰返しているのに対し、ヤギには非繁殖期があるので、両者は必ずしも同一には比較し得ないが、発情周期にともなう上皮細胞の高さの推移はややその傾向を同じくするものと考えられる。すなわち、上皮細胞の高さの推移は想像される子宮の機能の消長と密接な関係を有するものごとくである。

ヤギの子宮上皮において、上皮細胞の間に細胞質が Azan 染色でオレンジ色から青色までの種々の染色性を示し、H.E. 染色でエオジン好染性を増す細長な細胞が認められる。この細胞は発情前期に出現して発情期に増多し、発情後期には認められない。

Corner (5) の豚についての所見によれば排卵後 8～10 日間に正常な上皮細胞の間に横の圧縮された暗色の細胞質をもつ細胞が出現し、この細胞は円筒形の核をもち、intercalar cell と呼んでいる。この細胞と今回ヤギの子宮上皮組織に認められた特異的細胞とは酷似している。しかし両細胞の相違点は豚の場合は発情後期に出現するのに対して、ヤギでは発情前期から発情期にかけて出現することである。

西田 (8) は台湾在来山羊の研究で深層に位置する子宮腺には浅層のそれと同じ明調な円柱上皮のみからなる腺上皮をもつものと、明調な円柱上皮細胞の間にしばしば両側からおされて扁平となり、濃染する細胞質と細胞核をもった暗調細胞の介在する腺上皮をもつものとがあり、これは発情周期の時期による差異にもとづくものかどうかは不明であると述べている。

今回ヤギにみられたこの細胞を Corner にならい間在細胞と仮称するものである。本細胞と Corner の intercalar cell とが同一のものであるか否か、およびこのものの発生機構と生理学的意義については今後の研究にまちたい。しかしながら、今回の観察において、この細胞が発情前期に出現し、発情期に増多し、発情後期に認められなかつことは極めて興味ある事実で、この現象はヤギ発情周期を組織学的所見から判定するうえに有力な論拠を与えるものである。

上皮組織内にみられる遊走性侵入細胞についてはリンパ球が発情周期の各時期に認められる。本細胞は上皮下の緻密層にも多数認められるので、上皮下から容易に侵入するものと考えられる。また子宮腔へ遊出しているものも散見される。

大食細胞は発情期に出現して、発情後期や発情休止期にも僅かに認められる。この細胞は上皮層の下部に位置しているものが多い。

好酸球は発情周期中の上皮組織内には殆んど認められないが、妊娠すると増加する。好酸球の機能は抗原抗体反応の反応産物の処理に關係があるともいわれるが、なお明らかでない (11)。

子宮内膜の結合組織は Asdell (3) によると粘膜固有層は厚い網状の線維性結合組織から成るとのべているが、著者らの所見でも海綿層と基底層の結合組織線維は波状走向を呈するものが多く、それは膠原線維と思われた。

子宮腺は基底層より上皮層に近づくにつれて腺腔も拡大し、その大きさも大となる。人の子宮腺は分泌期の後半には腺腔の断面は鋸歯状を呈するといわれる (10) が、ヤギの子宮腺は発情期、発情後期、発情休止期を通じて著明な変化は認め難い。しかしながら妊娠が進むにつれて著しく肥大し、腺腔も拡大して分泌の増進が認められるようになる。

V 要 約

沖縄産ヤギ20体の子宮を用い、発情周期、妊娠に伴う組織学的な変化を観察して次の成績を得た。

1. 上皮細胞はその殆んどが立方ないしは円柱上皮で、その高さを発情周期の各時期についてみると発情後期が最も高く、次いで発情休止期の順となり、発情前期と発情期はほぼ等しく、非繁殖期が最も低い。妊娠時は変動があるようで妊娠初期(前半)は高いが後半になると低くなる傾向を示した。

2. 上皮組織において一般の上皮細胞の間に細胞質がAzan染色でオレンジ色から青色までの種々の染色性を示し、H.E.染色でエオジンに濃染する上下に細長な細胞が認められた。この細胞(間仔細胞)は発情前期に出現し始め、発情期に増加し、発情後期には認められなかった。従ってその増加は発情の判定に用いられる。

3. 上皮組織内にみられる遊走性侵入細胞については、リンパ球が発情周期の各時期に認められ、また大食細胞は発情期に出現し、発情後期、発情休止期にも僅かに認められた。好酸球は発情周期中は認められないが、妊娠時に増加する傾向を示した。

4. 子宮内膜の結合組織は波状走向を呈する膠原線維が主体である。この線維は緻密層には少ないが海綿層と基底層には多数存在し、発情周期中顕著な増減は認められなかった。

稿を終えるにあたり貴重な御意見を賜わった北海道大学獣医学部杉村誠博士に深甚な謝意を表する。また御協力下さった九州大学農学部畜産学第一研究室の仲田正氏に感謝する。

文 献

1. Allen, W. M. 1931 I. Cyclical alteration of the endometrium of the rat during the normal cycle, pseudo-pregnancy and pregnancy. II. Production of deciduomata during pregnancy, *Anat. Rec.*, **48**: 65~103
2. Asdell, S. A. deAlba, J. and Roberts, S. J. 1949 Studies on the estrous cycle of dairy cattle: Cycle length, size of corpus luteum, and endometrial changes, *Cornell Vet.*, **39**: 389~402
3. Asdell, S. A. 1955 [西田隆雄 1969 在来家畜調査団報告, 第3号から引用]
4. Bartelmez, G. W. 1940 Some effects of fixation and other insults on uterine epithelial cells in primates, *Anat. Rec.*, **77**: 509~527
5. Corner, G. W. 1921 Cyclic changes in the ovaries and uterus of the sow, and their relation to the mechanism of implantation, *Contr. Embryol. Carneg. Inst.*, **13**: 119~146
6. Eckstein, P. and Zuckerman, S. 1956 Changes in the accessory reproductive organs of the non-pregnant female, in Marshall's of physiology of Reproduction, Vol. I, part 1, 3rd ed. Longmans (New York)
7. Herrek, J. B. 1951 The cytological changes in the cervical mucosa of the cow (*Bos taurus*) throughout the estrous cycle, *Am. J. Vet. Res.*, **12**: 276~281
8. 西田隆雄 1969 台湾在来山羊の生殖器官の形態学的研究, 在来家畜調査団報告, **3**: 106~136
9. _____ 1970 韓国在来山羊の生殖器官の形態学的研究, 日本在来家畜調査団報告, **4**: 91~130
10. 西村秀雄, 清水信夫 1962 新組織学, 第1版第1刷, P580, 東京, 医学書院
11. 戸薗近太郎 伊藤隆 1972 組織学, 改訂第14版, P73, 東京, 南山堂

12. 渡嘉敷綏室、工藤規雄 1971 ヤギの子宮壁動脈について、琉大農学報, 18: 151~164
13. 堤義雄 1963 家兎雌性生殖活動と臍脂膏との関係、VII. 正常成熟家兎の子宮粘膜の周期性変化に関する組織学的研究、日畜会報, 34: 57~67
14. 山内昭二、小寺敬一、垣下奉史 1968 牛妊娠子宮の組織学的研究、I. 子宮小丘間領域の内膜について、日畜会報, 39: 487~504
15. 山内昭二、垣下奉史、小寺敬一 1969 牛妊娠子宮の組織学的研究、III. 子宮内膜(小丘間領域)の脂肪、グリコゲンおよび炭水化物群について、日畜会報, 40: 520~536
16. Zietzschmann, O. und Krölling, O. 1955 Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere, p102, Paul Parey.

Summary

Histological changes on uterus of goats with estrous cycle and pregnancy were examined. The samples used were obtained from 20 goats, crossed between Sannen and native kind of Okinawa.

The results were summarized as follows:

1. Epithelial cell mainly consists of cuboidal and columnar epithelium. The height of the columnar epithelial cell varied with estrous cycle, the highest is appeared on metestrus, the next on diestrus, and then proestrus and estrus with about same order. The lowest columnar epithelium appeared on non-breeding season.
The height also fluctuated during the course of gestation, namely the higher cell seen on the early stage of gestation is gradually changed with the lower on the latter half of gestation.
2. In the epithelial tissue, slender cell of which cytoplasm is stained variously from orange to blue by the Azan stain and is also intensely stained eosin by H-E stain, is observed among general epithelial cells. The cell, named intercalar cell, appears firstly on the proestrus and increases its number on estrus, but never observed on metestrus. Therefore the increase of intercalar cell can be able to use for judgment of estrus.
3. On the intruded cell (wandering cell) appeared in epithelial tissue lymphocyte is observed on each (stage) of estrous cycle, and macrophage is mainly appeared on estrus, but also observed slightly on both stage of metestrus and diestrus. Acidophil leucocyte is not observed during estrous cycle, but it showed tendency to increase its numbers during gestation.
4. Connective tissue of endometrium is mainly consisted of collagenous fiber showing wavy direction.

The fiber exists a few in compact layer, but much in both of spongy and basal layers. During estrous cycle, remarkable change in number of fiber is not observed.